



⑤2

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 2 118 703

Aktenzeichen: P 21 18 703.1

Anmeldetag: 17. April 1971

Offenlegungstag: 4. November 1971

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: 21. April 1970

③3

Land: Japan

③1

Aktenzeichen: 45-34075

⑤4

Bezeichnung: Ladestromerzeugungseinrichtung

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Nippondenso K. K., Kariya, Aichi (Japan)

Vertreter gem. § 16 PatG: Schweikhardt, F., Dipl.-Ing., Patentanwalt, 7016 Gerlingen

⑦2

Als Erfinder benannt: Higashino, Toshimitsu, Inazawa, Aichi (Japan)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

R. ND 79
13.4.1971 Rs/Sz

Anlage zur
Patentanmeldung

NIPPONDENSO KABUSHIKI KAISHA, Kariya Shi, Aichi Ken (Japan)

Ladestromerzeugungseinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ladestromerzeugungseinrichtung, insbesondere für Fahrzeuge, mit einem mit stark wechselnden Drehzahlen antreibbaren mehrphasigen Wechselstromgenerator, einer ein Gleichstromnetz speisenden Gleichrichteranordnung sowie mit einer hieran angeschlossenen Batterie.

Beim modernen Stadtverkehr werden wegen der größer werdenden Zahl von Kraftfahrzeugen die prozentualen Haltezeiten derselben laufend größer, während andererseits durch das sich ausdehnende Netz der Schnellstraßen auch die Fahrt mit hoher Geschwindigkeit immer häufiger wird. Deshalb weist die Verteilung der Drehzahlen starke Maxima und Minima auf, da einerseits

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

Drehzahlen in der Nähe der Leerlaufdrehzahl und andererseits verhältnismäßig hohe Drehzahlen in großem Maß vorkommen. Durch die Zunahme des Kraftfahrzeugzubehörs ergibt sich eine deutliche Tendenz zu einer sich steigernden elektrischen Belastung des Generators. Deshalb wird von einem Generator verlangt, daß er schon bei einer niedrigen Drehzahl die Batteriespannung erreicht und andererseits werden immer größere maximale Ausgangsleistungen gefordert.

Bei den bisher gebräuchlichen Ladestromerzeugungseinrichtungen macht man gewöhnlich, um den modernen hohen Anforderungen des Automobilverkehrs zu entsprechen, das Gewicht und die Abmessungen des Generators größer, wodurch jedoch auch seine Kosten steigen. Da man in neuerer Zeit die Fertigung vorwiegend auf Transferstraßen verlagert hat, bei welchen man für die Fertigungseinrichtung einen außerordentlich hohen Aufwand braucht, ist es heute oft einfach nicht möglich, für das Generatorgehäuse neue Formen zu schaffen, wenn dies im Hinblick auf die verlangte Leistungssteigerung notwendig wäre.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ladestromerzeugungseinrichtung mit einem Generator mit kleinen Außenabmessungen und wenig Kupfer zu schaffen, die bereits bei niedrigen Drehzahlen Leistung an die angeschlossenen Verbraucher abgibt und bei hohen Drehzahlen eine große Ausgangsleistung liefert. Diese Anordnung soll weiterhin konstruktiv möglichst einfach aufgebaut und sehr betriebssicher sein.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß zwischen die beiden Anschlußenden der einzelnen Phasenwicklungen und die beiden Leitungen des Gleichstromnetzes jeweils eine Doppelweg-Brückengleichrichteranordnung mit je einer der Phasenzahl des Generators entsprechenden Anzahl positiver und negativer Gleichrichter eingeschaltet ist, und daß ein Umschalter vorgesehen

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

ist, welcher bei niedrigen Generator Drehzahlen und/oder bei kleinem Generatorstrom die gleiche Polarität besitzenden Anschlußenden einer Seite der einzelnen Phasenwicklungen in seiner einen Schaltstellung miteinander verbindet, während diese Verbindung bei höheren Generator Drehzahlen und/oder bei größerem Generatorstrom in der anderen Schaltstellung des Umschalters unterbrochen ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung liegt darin, daß der Wechselstromgenerator ein Drehstromgenerator ist, dessen drei Phasenwicklungen bei niedrigen Generator Drehzahlen und/oder bei kleinem Generatorstrom durch den Umschalter in Stern geschaltet sind, während bei höheren Generator Drehzahlen und/oder bei einem größeren Generatorstrom einzeln über die entsprechenden Zweige der Brücken-Gleichrichteranordnung an das Gleichstromnetz angeschlossen sind.

Als zweckmäßig hat es sich weiterhin erwiesen, daß der Wechselstromgenerator ein Drehstromgenerator ist, dessen drei Phasenwicklungen bei niedrigen Generator Drehzahlen und/oder bei kleinem Generatorstrom durch den Umschalter in Stern, bei höheren Generator Drehzahlen und/oder bei größerem Generatorstrom dagegen in Dreieck geschaltet sind.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind aus dem im folgenden dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Schaltbild eines Ausführungsbeispiels der Ladestromerzeugungseinrichtung und

Fig. 2 ein Kennliniendiagramm der erfindungsgemäßen Einrichtung.

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

Im folgenden soll nun die vorliegende Erfindung anhand des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Darin ist 1 ein aus den drei Phasenwicklungen 1a, 1b und 1c und aus der Feldwicklung 4 bestehender Dreiphasen-Wechselstromgenerator (Drehstromgenerator). Mit 2 ist eine Gleichrichteranordnung bezeichnet, welche aus den zwischen die gleiche Polarität besitzenden Anschlußenden 12a, 12b und 12c der einen Seite der drei Phasenwicklungen 1a, 1b und 1c einerseits und die positive Gleichstromausgangsleitung 15 andererseits eingeschalteten, positiven Gleichrichtern 2a, 2b, 2c sowie aus den zwischen die genannten Anschlußenden 12a, 12b und 12c einerseits und die negative Gleichstromausgangsleitung 16 andererseits eingeschalteten negativen Gleichrichtern 2a', 2b' und 2c' besteht; die Gleichrichteranordnung enthält weiterhin die zwischen die gleiche Polarität besitzenden Anschlußenden 13a, 13b und 13c der anderen Seite der drei Phasenwicklungen 1a, 1b und 1c einerseits und die positive Gleichstromausgangsleitung 15 andererseits eingeschalteten positiven Gleichrichter 3a, 3b und 3c sowie die zwischen die genannten Anschlußenden 13a, 13b und 13c einerseits und die negative Gleichstromausgangsleitung 16 andererseits eingeschalteten negativen Gleichrichter 3a', 3b' und 3c'.

Mit 5 ist eine in das Fahrzeug eingebaute Batterie, mit 6 eine darin enthaltene elektrische Last wie etwa die Scheinwerfer und mit 7 ein Spannungsregler bezeichnet, welcher die Aufgabe hat, den in der Feldwicklung 4 des Generators 1 fließenden Strom zu steuern und damit die Spannung zwischen den Gleichstromausgangsleitungen 15 und 16 auf einem etwa konstanten Wert zu halten.

Ein Umschalter 8 enthält eine Einzugsspule 9, mit^{der} Anschlußenden 13a, 13b und 13c der einen Seite der genannten drei

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

Phasenwicklungen verbundene und durch die obengenannte Einzugsspule 9 betätigte bewegliche Kontaktstücke 10a, 10b und 10c sowie mit diesen beweglichen Kontaktstücken zusammenwirkende, miteinander verbundene Festkontakte 11a, 11b und 11c.

Mit 14 ist ein Steuergerät bezeichnet, dessen Aufgabe darin besteht, die Drehzahl oder den Ausgangsstrom des Generators 1 zu überwachen, oberhalb einer bestimmten festgelegten Drehzahl oder oberhalb eines bestimmten festgelegten Stromes der Einzugsspule 9 Strom zuzuführen und dadurch die beweglichen Kontaktstücke 10a, 10b und 10c des Umschalters 8 von den Festkontakten 11a, 11b und 11c zu trennen und unterhalb einer bestimmten festgelegten Drehzahl oder unterhalb eines festgelegten Stromes die Stromzufuhr zu der Einzugsspule 9 zu unterbrechen und hierdurch die beweglichen Kontaktstücke 10a, 10b und 10c mit den Festkontakten 11a, 11b und 11c zu verbinden.

Die zuvor beschriebene Ladestromerzeugungseinrichtung arbeitet folgendermaßen:

Da bei niedrigen Drehzahlen des Generators 1 bzw. bei einem kleinen Ausgangsstrom desselben die beweglichen Kontaktstücke 10a, 10b und 10c des Umschalters 8 mit den Festkontakten 11a, 11b und 11c verbunden sind, ist der dargestellte dreiphasige Generator in Stern geschaltet; sein Wechselstromausgang wird durch die Gleichrichter 2a, 2b, 2c und 2a', 2b', 2c' einer Doppelweggleichrichtung unterworfen. Der gleichgerichtete Ausgangsstrom wird über die Gleichstromausgangsleitungen 15 und 16 sodann der Batterie 5 und der elektrischen Last 6 zugeführt.

Die Ausgangscharakteristik der Dreiphasen-Sternschaltung ist durch die Kurve a der Abbildung 2 dargestellt. In dieser Abbildung 2 sind auf der Abszissenachse die Drehzahl N des Generators 1 und der Ordinatenachse der Ausgangsstrom I abgetragen.

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

Wenn die Drehzahl des Generators ansteigt und der festgesetzte Wert N_1 des Steuergerätes 14 überschritten wird, dann führt dieses der Einzugsspule 9 Strom zu und erregt sie soweit, daß die beweglichen Kontaktstücke 10a, 10b und 10c von den Festkontakten 11a, 11b und 11c abgehoben werden. Dadurch wird die in den einzelnen Phasenwicklungen der drei Phasen erzeugte Spannung je für sich einer Doppelweggleichrichtung unterworfen und den Gleichstromausgangsleitungen 15 und 16 zugeführt. So wird beispielsweise die ^{1/2} der Phasenwicklung 1a erzeugte Spannung durch die Gleichrichter 2a, 2a'; 3a und 3a' einer Doppelweggleichrichtung unterworfen.

Die dabei maßgebliche Ausgangscharakteristik ist durch die Kurve b der Abbildung 2 wiedergegeben, welche eine der Dreieckschaltung eines Dreiphasen-Generators ähnliche Charakteristik aufweist. Bei niedrigen Drehzahlen ist hierbei die Ausgangsleistung geringer als bei Sternschaltung der Drehstromwicklungen 1a, 1b und 1c; sobald jedoch der Punkt mit der Drehzahl N_1 und der Strom I_1 erreicht ist und oberhalb der Drehzahl N_1 und oberhalb des Stromes I_1 die Charakteristik für eine Sternschaltung überschritten wird, dann hat der maximale Ausgangsstrom ungefähr den $\sqrt{3}$ -fachen Wert der Sternschaltung.

Bei Verwendung des Steuergerätes 14 mit den festen Werten N_1 und I_1 haben wir also unterhalb von N_1 bzw. unterhalb von I_1 die Kurve a und oberhalb von N_1 bzw. oberhalb von I_1 die Kurve b, und ohne daß sich an der Leistung bei niedrigen Drehzahlen etwas ändert, steigt die abgegebene Leistung bei hohen Drehzahlen stark an.

Die beim Öffnen der Kontakte des Umschalters 8 zwischen den Kontakten entstehende Übergangsspannung wird, da die beiden Enden der einzelnen Phasenwicklungen je für sich über Gleichrichter mit der positiven bzw. negativen Gleichstromausgangs-

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

leitung verbunden sind, durch die Spannung zwischen den Gleichstromanschlüssen heruntergedrückt, so daß höchstens ganz geringe Kontaktfunken entstehen, weshalb der Kontaktverschleiß nur sehr gering ist und das Umschalten auf lange Sicht ohne Schwierigkeiten erfolgen kann.

Wenn wir die Versuchsergebnisse bei einem praktischen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung durch die wesentlichen Zahlenwerte ausdrücken wollen, erhalten wir folgende Werte:

$$\begin{aligned} N_a &= 1\,000 \text{ U/min} \\ N_b &= 1\,750 \text{ U/min} \\ N_1 &= 3\,000 \text{ U/min} & I_1 &= 25 \text{ A} \\ N_2 &= 10\,000 \text{ U/min} & I_a &= 31 \text{ A} \\ & & I_b &= 56 \text{ A} \end{aligned}$$

Hierin bedeuten N_a und N_b die Drehzahlen, bei welchen die Ausgangsspannung des Generators die Batteriespannung erreicht; I_a und I_b sind die maxiamalen Ausgangsströme bei Stern bzw. Parallel- oder Dreieckschaltung.

Wie in Abbildung 1 angedeutet ist, können weiterhin Festkontakte 17a, 17b und 17c in dem Umschalter 8 vorgesehen werden, mit welchen die beweglichen Kontaktstücke 10a, 10b und 10c in Berührung stehen, wenn der Einzugsspule 9 Strom zugeführt wird. Wenn wir gleichzeitig, wie gestrichelt angedeutet, diese Festkontakte 17a, 17b und 17c mit den ihnen jeweils entsprechenden Anschlußenden 12a, 12b und 12c der einen Seite des Generators 1 verbinden, dann ist der Generator bei hohen Drehzahlen im Dreieck geschaltet und sein Ausgang wird durch die Brückenschaltung der jeweils parallel geschalteten Gleichrichter 2a und 3b, 2b und 3c, 2c und 3a, 2a' und 3b', 2b' und 3c', 2c' und 3a' gleichgerichtet und den Gleichstromausgangsleitungen 15 und 16 zugeführt.

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

Auch im Falle dieser Stern-Dreieck-Umschaltung wird in der gleichen Weise wie in dem zuvor geschilderten Fall das Kontaktfeuer verringert und dadurch der Kontaktverschleiß reduziert.

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

Ansprüche

1. Ladestromerzeugungseinrichtung, insbesondere für Fahrzeuge, mit einem mit stark wechselnden Drehzahlen antreibbaren mehrphasigen Wechselstromgenerator, einer ein Gleichstromnetz speisenden Gleichrichteranordnung sowie mit einer hieran angeschlossenen Batterie, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die beiden Anschlußenden der einzelnen Phasenwicklungen (1a, 1b, 1c) und die beiden Leitungen (15, 16) des Gleichstromnetzes jeweils eine Doppelweg-Brückengleichrichteranordnung mit je einer der Phasenzahl des Generators (1) entsprechenden Anzahl positiver (2a, 2b, 2c bzw. 3a, 3b, 3c) und negativer (2a', 2b', 2c' bzw. 3a', 3b', 3c') Gleichrichter eingeschaltet ist, und daß ein Umschalter (8) vorgesehen ist, welcher bei niedrigen Generatordrehzahlen und/oder bei kleinem Generatorstrom die gleiche Polarität besitzenden Anschlußenden einer Seite der einzelnen Phasenwicklungen in seiner einen Schaltstellung miteinander verbindet, während diese Verbindung bei höheren Generatordrehzahlen und/oder bei größerem Generatorstrom in der anderen Schaltstellung des Umschalters unterbrochen ist.

Nippondenso Kabushiki Kaisha
Kariya Shi, Aichi Ken

R. ND 79 Rs/Sz

2. Ladestromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselstromgenerator ein Drehstromgenerator ist, dessen drei Phasenwicklungen (1a, 1b, 1c) bei niedrigen Generator Drehzahlen und/oder bei kleinem Generatorstrom durch den Umschalter (8) in Stern geschaltet sind, während^{sie} bei höheren Generator Drehzahlen und/oder bei einem größeren Generatorstrom einzeln über die entsprechenden Zweige der Brücken-Gleichrichteranordnung (2) an das Gleichstromnetz angeschlossen sind.
3. Ladestromerzeugungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselstromgenerator ein Drehstromgenerator ist, dessen drei Phasenwicklungen (1a, 1b, 1c) bei niedrigen Generator Drehzahlen und/oder bei kleinem Generatorstrom durch den Umschalter (8) in Stern, bei höheren Generator Drehzahlen und/oder bei größerem Generatorstrom dagegen in Dreieck geschaltet sind.

21 c - 52 - AT: 17.04.1971 OT: 04.11.1971

-M-

Fig.1 2118703

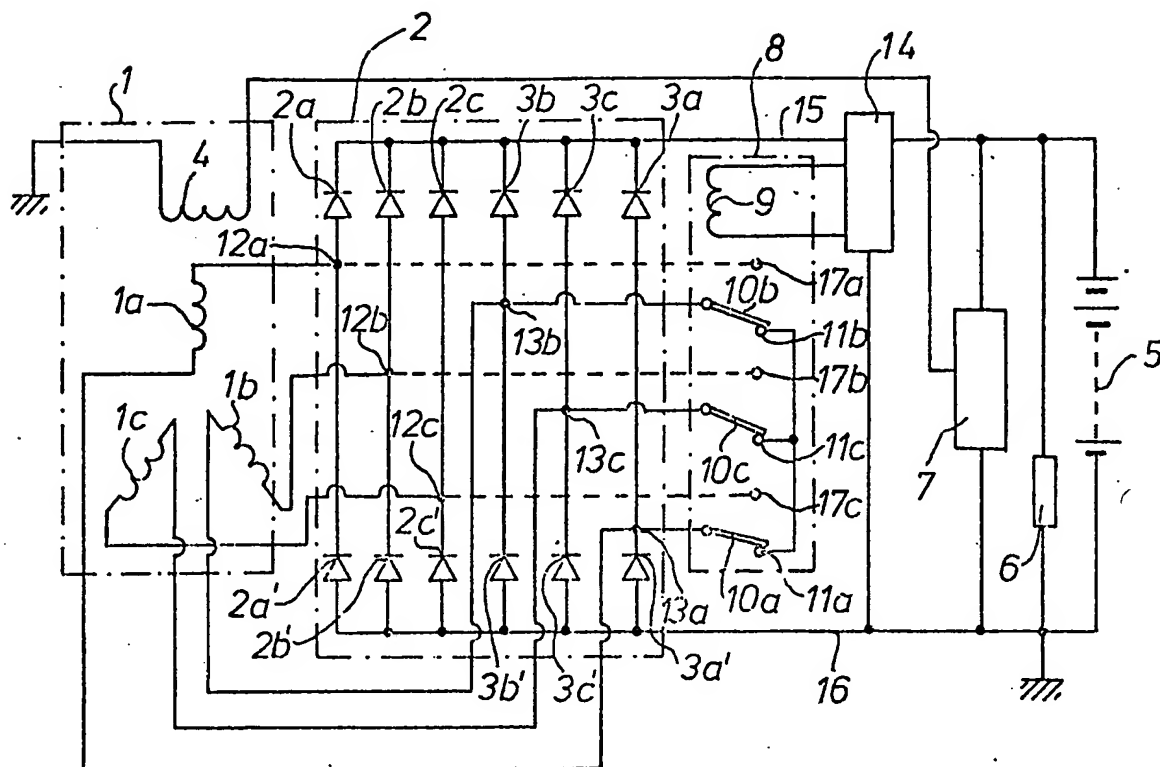


Fig.2

